

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

JAPANESE PATENT OFFICE

(11) Publication number: 03037876 A

(43) Date of publication of application: 19.02.91

**G11B 21/10**  
**G11B 7/085**

(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: IZUMI HARUHIKO  
OZAWA YASUYUKI  
FUJIMAKI TORU

(57) Abstract:

CONSTITUTION: When the light spot approaches a position separated from the targeted track to the prescribed distance ( $d$ ) in coarse control, a rush position detecting means 20 detects the fact, and the travel speed  $v_0$  of the light spot is detected with a rush speed detection circuit 21. A square deceleration pulse generation circuit 22 generates the square deceleration pulse which supplies deceleration/acceleration degree  $\alpha_0$  which satisfies  $\alpha_0 = v_0^2 / 2d$  immediately after detecting a rush position with the means 20, and applies it to a track actuator 7 only for a time  $t_0$  which satisfies  $t_0 = 2d/v_0$ . In such a way, it is possible to perform pull-in to tracking servo even when dispersion exists in rush speed, and to perform the fast access.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

閉じる

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-37876

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)2月19日

G 11 B 21/10  
7/085T 7541-5D  
G 2106-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 光ディスク装置のトラックサーボ引込み回路

⑮ 特 願 平1-172678

⑯ 出 願 平1(1989)7月4日

⑰ 発 明 者 和 泉 晴 彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑱ 発 明 者 小 澤 靖 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 藤 巻 徹 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 伊東 忠彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ディスク装置のトラックサーボ引込み回路

## 2. 特許請求の範囲

光ディスク(4)上に情報の記録再生のために形成された光スポットを、高速で目標トラックへ移動するコアース制御のアクセス系と、該光スポットの位置と該目標トラックとの相対位置ずれ量に対応したトラックエラー信号に基づいて当該光スポットを目標トラック上に保持すべくトラックアクチュエータ(6、7)を制御するファイン制御のトラックサーボ系とを有し、該光スポットを該アクセス系により目標トラックへ移動した該トラックサーボ系に引込んで情報の記録再生を行なう光ディスク装置のトラックサーボ引込み回路において、

前記コアース制御時に前記トラックエラー信号に基づき前記光スポットが前記目標トラックから

所定距離離れた位置にまで接近したことを検出する突入位置検出手段(20)と、

該突入位置検出手段(20)による検出時点における前記光スポットの移動速度 $V_0$ を前記トラックエラー信号に基づき検出する突入速度検出手段(21)と、

該突入位置検出手段(20)による検出時点直後から該突入速度検出手段(21)よりの検出速度 $V_0$ に応じて、

$$\alpha_0 = -\frac{V_0^2}{2d}$$

で与えられる減速加速度 $\alpha_0$ を与える2乗減速パルスを生じ、該2乗減速パルスを次式

$$t_0 = -\frac{2d}{V_0}$$

を満足する時間 $t_0$ だけ少なくとも前記トラックアクチュエータ(6、7)へ印加する2乗減速パルス発生回路(22)と、

を生成したことを検出とする光ディスク装置のトラックサーボ引込み回路。

特開平3-37876(2)

## 3. 発明の詳細な説明

## (概要)

高速なランダムアクセスを実現するための光ディスク装置のトラックサーボ引込み回路に関し、且該アクセス時にコース制御のアクセス系からファイン制御のトラックサーボ系へ安定に突入することを目的とし、

光ディスク上に情報の記録再生のために形成された光スポットを、高速で目標トラックへ移動するコース制御のアクセス系と、該光スポットの位置と該目標トラックとの相対位置ずれ値に対応したトラックエラー信号に基づいて当該光スポットを目標トラック上に保持すべくトラックアクチュエータを制御するファイン制御のトラックサーボ系とを有し、該光スポットを該アクセス系により目標トラックへ移動した後該トラックサーボ系に引込んで情報の記録再生を行なう光ディスク装置のトラックサーボ引込み回路において、前記コース制御時に前記トラックエラー信号に基づき

み回路に送り、特に高速なランダムアクセスを実現するための光ディスク装置のトラックサーボ引込み回路に関する。

## (従来の技術)

光ディスク装置のトラック制御系には、目標トラックに高速で光スポットを移動させるためのアクセス系(コース制御系)と、移動後に目標トラック上に光スポットを追従保持するトラックサーボ系(ファイン制御系)とがある。

第4図は上記のファイン制御を行なう従来回路の一部の構成図を示す。同図中、1はボイスコイルモータ(以下VCMと記す)の可動部、2はコイル、3はベアリングである。可動部1はベアリング3によりアリグループ付光ディスク4の半径方向に移動自在に構成されており、コイル2への通電電流の方向、大きさに応じた方向、加速度で移送される。

また、5は支持バネで、その一端が可動部1に固定され、その他端が対物レンズ6に固定されて

前記光スポットが前記目標トラックから所定距離だけ離れた位置にまで接近したことを検出する突入位置検出手段と、該突入位置検出手段による検出時点における前記光スポットの移動速度 $V$ 、を前記トラックエラー信号に基づき検出する突入速度検出回路と、該突入位置検出手段による検出時点から該突入速度検出回路よりの検出速度 $V$ 、に応じて、

$$\alpha = -\frac{V \cdot \pi}{2 \alpha}$$

で与えられる減速加速度 $\alpha$ 、を与える2乗減速パルスを生じ、該2乗減速パルスを次式

$$t = -\frac{2d}{V}$$

を満足する時刻 $t$ 、だけ少なくとも前記トラックアクチュエータへ印加する2乗減速パルス発生回路とを具備するよう構成する。

## (実施上の利用分野)

本発明は光ディスク装置のトラックサーボ引込

いる。7はコイル、8はトラックエラー検出器、13はポジションセンサである。

図示しない光源からの光は対物レンズ6により光ディスク4上に焦点一致して集光された後、光ディスク4上で反射されて対物レンズ6を再び透過して受光系に入射される。この受光系の一部にトラックエラー検出器8が設けられており、これによりトラックエラーを検出する。

対物レンズ6はコイル7への通電電流の方向、大きさに応じた変位方向、変位量で光ディスク4の半径方向に光スポットを移動制御する。すなわち、コイル7は図示しない短気回路と共にトラックアクチュエータを構成している。

ポジションセンサ13は対物レンズ6と可動部1との光ディスク4の半径方向上の相対的な距離からアクチュエータ位置を検出する。

対物レンズ6、コイル7、トラックエラー検出器8を含む光学ヘッドは可動部1内に収納されており、可動部1によりその全体がポジションセンサ13、支持バネ5と一体的に光ディスク4の平

## 特開平3-37876(3)

度方向へ移動される。

光ディスク4の予め形成された位相決め用の溝（プリグループ）からの反射光に基づいて、トラックエラー検出部8により目標トラックと光スポットとのずれ量を示すトラックエラー信号が生成される。このトラックエラー信号は周波数検出部9、位相決定回路10及びパワーアンプ11を順次経てコイル7へ供給され、トラックエラーが零となるように対象レンズ6を位置制御して偏光光スポットを移動させ、目標トラック上を通過させる。上記のトラックエラー信号は液晶、液晶面に示すように、トラックピッチを周期とする正弦波状の信号となる。

また、光学ヘッド全体を駆動するためのコイル2にトラックエラー信号をフィードバックしたのでは必要な制御信号が得られないため、通常は図4図に示すように、トラックエラー信号は対象レンズ6だけを駆動させるトラックアクチュエータのコイル7へフィードバックされる。

また、これと同時にポジションセンサ13から

出力部9から取り出されるトラックエラー信号がゼロクロスする（1トラック移動する）毎に、そのゼロクロスがゼロクロスディテクタ17により検出される。このゼロクロス検出信号（ゼロクロスパルス）はカウンタ16に供給され、これをカウントダウンさせる。

速度制御回路18はカウンタ16のカウント値と単位時間当たりのカウント値の減少量とから目標トラックまでの距離（トラック数）と移動速度（トラック/秒）とを知り、トラック数に対して予めプログラムされた移動速度と一致するようにトラックアクチュエータのコイル2へフィードバック制御をかける。

第7図の実例1は上記の速度制御回路18による目標の移動速度を示す。ここで、第7図の縦軸は或る時間のカウンタ16のカウント値Nc1と時間ΔT経過後のカウンタ値Nc1+1との差（減少数）を時間ΔTで除算して得られるVCM可動部1の移動速度を示し、横軸はカウンタ16のカウント値NCを示す。

この位置検出信号は位相決定回路12を介してコイル2へフィードバックされ、可動部1を対象レンズ6に対して相対的に最適な位置となるように位置調整される。

このような二重サーボ方式によりファイン制御（トラックサーボ）が行なわれる。なお、VCM可動部1はリニアスケール等の、型の位置検出手段からのフィードバック制御により位置決めすることも可能である。

次に図示したコアース制御を行なう従来回路について第6図の構成図及び第7図の動作説明図と共に説明する。第6図中、第4図と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。第6図において、15は制御回路で、外部よりアクセスしたい目標トラックが与えられ、かつ、再生部4中のアドレス信号から現在トラックが与えられると、両者を比較して移動すべきトラック数NTを算出し、それをカウンタ16にプリセットする。

そして光学ヘッドが移動を開始すると、図示は

上記の目標移動速度の設定により、VCM可動部1は第7図に縦軸IIで示す如く加速減速され、目標トラック（カウント値ゼロの位置）へ速やかな速度で到達する。

以上のファイン制御、コアース制御のための各回路を有する光ディスク装置において高速アクセスを行なう場合、従来は前記したトラックサーボ系のファイン制御から上記のアクセス系のコアース制御へ移行し、目標トラックに達するとトラックサーボ系のファイン制御へ切り替えることで行なっていた。

（見明が解決しようとする課題）

しかしながら、第6図に示した従来回路によるコアース制御方式では、可動部1の移動速度の検出がトラックエラー信号のゼロクロス検出信号に基づいた時間遅れの要素を有した方式のため、高い制御精度が得られなかった。

このため、高速アクセス終了時にコアース制御からファイン制御への切り替え時点におけるVCM

特開平3-37876(4)

可動部1の移動速度(これを「ファイン切替え時の突入速度」というものとする)をできるだけゼロに近付けておくべきであるにも拘らず、従来はファイン切替え時の突入速度にばらつきが生じ、目標トラックに光スポットを引き込めず他のトラックに引き込まれたり、粗差の割合は暴走を引き起こすことがあった。

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、高速アクセス時にコアース制御のアクセス系からファイン制御のトラックサーボ系へ安定に突入することが出来る光ディスク装置のトラックサーボ制御回路を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

第1図は本発明の原理構成図を示す。同図中、第4図と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。また、第1図には第4図に示したファイン制御回路も附けられているが、便宜上、図示を省略してある。

第1図において、20は突入位置検出手段で、

(加用)

アクセス系により光ディスク4上の光スポットが目標トラック方向へ高速に移動開始すると、目標トラックと光スポットとの間の距離(トラック数)が突入位置検出手段20で監視され始め、上記距離が特定の値dとなると、突入位置検出手段20により検出信号が出力され、突入速度検出回路21と2系減速パルス発生回路22の両方に供給される。これにより、突入速度検出回路21が、その突入時点での光スポットとトラックとの相対速度(突入速度) $v_0$ を検出する。

一方、2系減速パルス発生回路22は前記(1)式で表わされる減速加速度 $\alpha_0$ をトラックアクチュエータに与えるため、所定のタイミングで、前記(2)式で表わされる時間 $t_0$ で2系減速パルスを発生してトラックアクチュエータのコイル7へ印加する。

ここで、時刻 $t=0$ から(1)式で与えられる減速加速度 $\alpha_0$ がコイル7へ印加されたとすると、時刻 $t$ での光スポットの移動速度 $v$ と減速加速度

$\alpha_0$ で光スポットを目標トラックへ移動させるコアース制御時に、光スポットが目標トラックから所定距離d離れた位置にまで接近した時、それを検出する。

21は突入速度検出回路で、上記突入位置検出手段20による検出時点における光スポットの移動速度 $v_0$ を検出する。

22は2系減速パルス発生回路で、上記突入位置検出手段20による突入位置の検出時点直後から

$$\alpha_0 = -\frac{v_0^2}{2d} \quad (1)$$

で与えられる減速加速度 $\alpha_0$ を与える2系減速パルスを発生し、これを次式

$$t_0 = -\frac{2d}{v_0} \quad (2)$$

で満足する時間 $t_0$ 、だけ少なくともトラックアクチュエータ6、7へ印加する。

$\alpha_0$ が印加されてからの移動距離 $x$ は

$$v = v_0 - \alpha_0 \cdot t \quad (3)$$

$$x = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \alpha_0 \cdot t^2 \quad (4)$$

で与えられる。

従って、前記減速時間 $t_0$ の間、減速加速度 $\alpha_0$ をトラックアクチュエータに印加した場合の光スポットの移動速度 $v$ 、移動距離 $x$ は、前記(1)、(2)式を(3)、(4)式に代入することにより得られ、

$$v = v_0 - \frac{v_0^2}{2d} \cdot \frac{2d}{v_0} = 0 \quad (5)$$

$$x = v_0 \cdot \frac{2d}{v_0} - \frac{1}{2} \cdot \frac{v_0^2}{2d} \cdot \frac{4d^2}{v_0^2}$$

$$= \left( \frac{2d}{v_0} \right)^2 \cdot d \quad (6)$$

となる。

つまり、目標トラックから距離dだけ離れた位置にまで接近してきた光スポットに対し、(1)式に示した減速加速度 $\alpha_0$ を、(2)式に示す時間 $t_0$ の間印加することにより、時間 $t_0$ の間に光スポッ

特開平3-37876(5)

トは突入速度 $v$ 。に依らず丁度距離 $d$ だけ移動して目標トラックに達し、しかも目標トラックで丁度速度がゼロとなる。

従って、本発明では、光スポットの突入速度 $v$ 。にばらつきがあっても、目標トラック上に光スポットが到達した時には移動速度はゼロまで減速できる。

なお、2系減速パルスはコイル7の巻、コイル2にも同時に供給してもよい。

#### (実施例)

図2図は本発明の一実施例の構成図を示す。同図中、第1図及び第6図と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。なお、フライング軌跡のトラックサーボ系の図示は便宜上省略してある。

図2図において、25は突入位置検出回路で、制御回路15、カウンタ16、ゼロクロスディテクタ17のアクセス系の回路と共に前記突入位置検出手数20を構成している。

力された時点での上記部分信号レベル（これは突入時点での光スポットの移動速度 $v$ 。を示している）をディジタル値に変換し、これをマイクロプロセッサ31に入力する。

マイクロプロセッサ31は前記突入位置検出手数が入力された時点で内部メモリに格納された所定のプログラムに従って、A/Dコンバータ30からのディジタル値に基づき演算を行い、前記2系減速パルスを前記時間 $t$ 。だけ生成出力する。この2系減速パルスはコイル7に印加される一方、増幅器32を介してコイル2に印加され、コイル7、2に各々減速の減速電流 $i$ 。を流し、VCM1及びトラックアクチュエータを大々前記加速度 $\alpha$ 。で減速させる。

ここで、可動コイル型のトラックアクチュエータを構成する材料レンズ6及びコイル7で光スポットの制御を行なう場合、コイル7に流れるアクチュエータ電流 $i$ と光スポットに与えられる加速度 $\alpha$ との間には

26は微分回路で、コンデンサ27、抵抗28及び増幅器29とが形成されている。30はA/Dコンバータで、微分回路26と共に突入位置検出回路21を構成している。31はマイクロプロセッサで、2系減速パルス発生回路22を構成している。32は増幅器で、減速制御回路18よりの速度制御信号と、マイクロプロセッサ31よりの信号とを夫々増幅してコイル2へ供給する。

次に本実施例の動作について説明する。突入位置検出回路25はカウンタ16のカウント値（これは前記したように目標トラックまでの残りトラック数を示している）と、現在検出器9よりのトラックエラー信号とに基づいて、前記した距離 $d$ に光スポットが到達したか否かを検出し、到達した時点で突入位置検出手数を発生出力する。

一方、現在検出手数9の出力トラックエラー信号は微分回路26により微分されて光スポットの移動速度に対応した信号レベルを有する部分信号とされた後、A/Dコンバータ30に供給される。A/Dコンバータ30は上記突入位置検出手数が入

$$\alpha = -\frac{B \ell}{m} \cdot i \quad (7)$$

の関係がある。ただし、上式中、 $m$ はアクチュエータ可動部質量、 $B \ell$ はアクチュエータ磁気回路の作る磁束密度、 $i$ は磁束を貫切る部分のコイル長さである。

従って、減速加速度 $\alpha$ 。を与えるためのアクチュエータ電流（これを減速電流 $i$ 。とする）は、前記(7)式及び(6)式から

$$i = \frac{m}{B \ell} \cdot \frac{v \cdot t}{2 d} \quad (8)$$

で表わされる。

この減速電流 $i$ 。がマイクロプロセッサ31によりコイル7に前記(8)式で示される所定時間 $t$ 。流され、同様の減速電流がコイル2にも所定時間流れることにより、光スポットは目標トラック上で速度ゼロとなりトラックサーボ系に安定に引込まれる。

一例としてトラックピッチを $p$ 、所定距離 $d$ を

特開平3-37876(6)

$$d = \frac{1}{2}$$

④

とし、目標トラックの1/2トラックビッチ手前  
で突入位置検出を行なった場合のアクチュエータ  
電流とトラックエラー検出の各波形を第3図に示  
す。図中、a、bは各々1トラックジャンプの  
際のアクチュエータ電流とトラックエラー検出を  
示す。

この例は、1トラックジャンプのため、目標ト  
ラックの1/2トラック手前でトラックサーボ系を切  
ると共に、アクチュエータに時刻T<sub>1</sub>で加速電流  
(第3図の負極性のアクチュエータ電流)を与え、  
目標トラックへ向って光スポットを加減し、目標  
トラックの1/2トラックビッチ手前の時刻T<sub>2</sub>  
で加速電流を切ると同時に速度検出を行ない、減  
速電流(第3図の正極性のアクチュエータ電流)  
を時刻T<sub>3</sub>まで与えた後、トラックサーボ系に引  
込んだものである。ここでT<sub>3</sub>-T<sub>1</sub>=t<sub>0</sub>で、  
また上記の減速電流の波高値は前記図式で示され  
る値である。

これにより、第3図からわかるように、減速電  
流がゼロとなった時刻T<sub>3</sub>でトラックエラーは零  
りが略ゼロとなっており、目標トラックに光スポ  
ットが到達していることがわかる。また、目標ト  
ラックでファイン制御のトラックサーボ系に引込  
んだ時、トラックエラー信号bはオーバーシャ  
ットすることなくほぼゼロで安定していることから、  
引込み時点で光スポットの移動速度はほとんどゼ  
ロまで減速できていることがわかる。

なお、上記の実施例では減速電流はコイル2と  
7の各々に流しているが、VCM1は減速制御回  
路18により目標トラック付近で速度が大幅ゼロ  
になるように制御されているので、コイル7だけ  
に上記の減速電流を流す構成としてもよい。

#### (発明の効果)

上述の如く、本発明によれば、光スポットの突  
入速度によらず目標トラックに光スポットが到達  
した時には光スポットの移動速度を略ゼロにする  
ことができるため、突入速度にばらつきがあつて

ら安定にトラックサーボ系に引込むことができ、  
よって目標トラックの飛び越しや安定を生じさせ  
ることなく、安定で高速なアクセスが可能である  
等の効果を有するものである。

2.2は2重減速パルス発生回路  
を示す。

特許出願人 富士通株式会社

代理人 弁理士 伊 藤 忠 彦

同 弁理士 松 野 繁 行

同 弁理士 片 山 隆 平

#### 4. 図面の簡単な説明

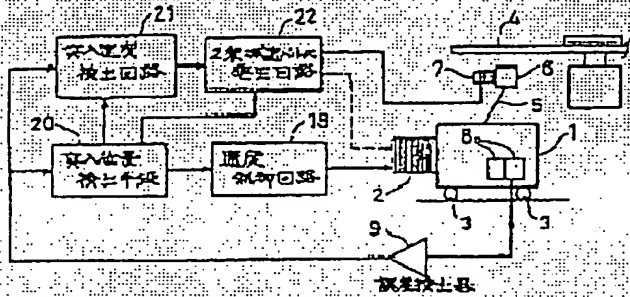
- 第1図は本発明の原理構成図、
- 第2図は本発明の一実施例の構成図、
- 第3図は第2図の動作説明用波形図、
- 第4図は従来の一例の構成図、
- 第5図はトラックエラー検出の波形図、
- 第6図は従来の他の例の構成図、
- 第7図は第6例の動作説明図である。

図において、

- 6は対物レンズ、
- 7はトラックアクチュエータを構成するコイル、
- 9は光検出器、
- 20は突入位置検出手段、
- 21は突入速度検出回路、

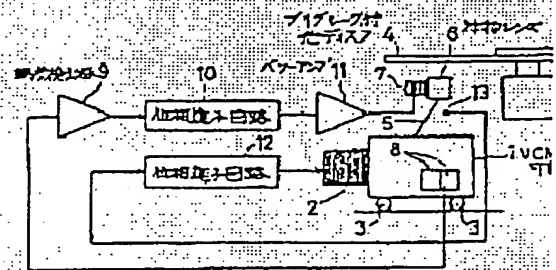


特開平3-37876(7)



本発明の原理構成図

第1図



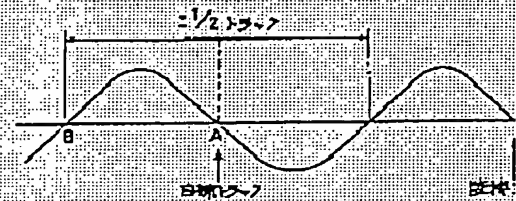
従来の一例の構成図

第4図



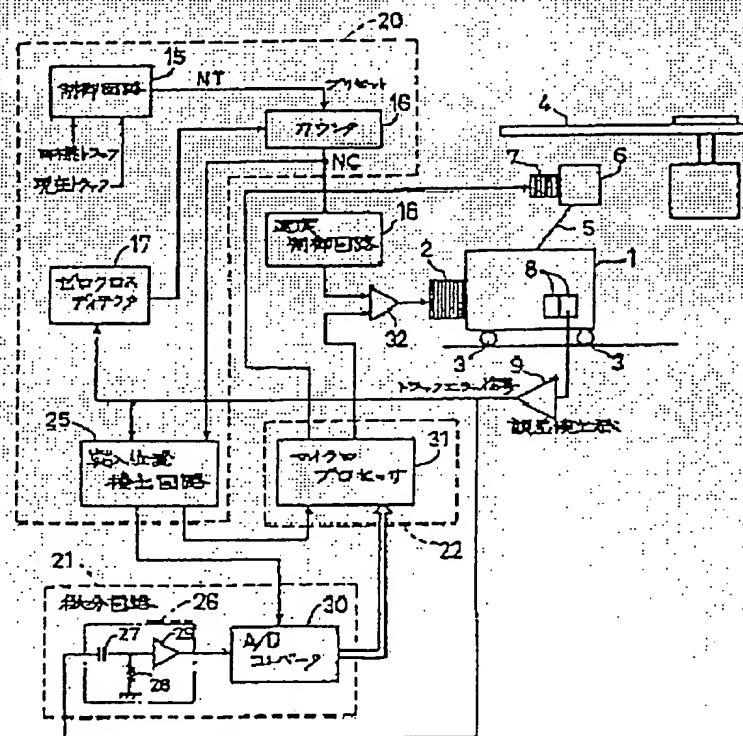
第2図の動作説明用波形図

第3図



トラップエラー電圧の波形図

第5図



本発明の一実施例の構成図

図 2

